

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 3月12日
Date of Application:

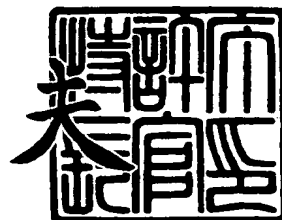
出願番号 特願2003-066592
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP 2003-066592]

出願人 日産自動車株式会社
Applicant(s):

2003年12月 3日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井 康



【書類名】 特許願

【整理番号】 NM02-01818

【提出日】 平成15年 3月12日

【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿

【国際特許分類】 B24B 37/02

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産自動車株式会社
社内

【氏名】 小又 正博

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産自動車株式会社
社内

【氏名】 飯泉 雅彦

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産自動車株式会社
社内

【氏名】 長谷川 清

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産自動車株式会社
社内

【氏名】 荻野 崇

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産自動車株式会社
社内

【氏名】 近藤 智浩

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産自動車株式会社
社内

【氏名】 武田 和夫

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産自動車株式会社
社内

【氏名】 渡辺 孝文

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産自動車株式会社
社内

【氏名】 千田 義之

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産自動車株式会社
社内

【氏名】 松下 靖志

【特許出願人】

【識別番号】 000003997

【氏名又は名称】 日産自動車株式会社

【代理人】

【識別番号】 100072349

【弁理士】

【氏名又は名称】 八田 幹雄

【電話番号】 03-3230-4766

【選任した代理人】

【識別番号】 100102912

【弁理士】

【氏名又は名称】 野上 敦

【選任した代理人】

【識別番号】 100110995

【弁理士】

【氏名又は名称】 奈良 泰男

【選任した代理人】

【識別番号】 100111464

【弁理士】

【氏名又は名称】 齋藤 悦子

【選任した代理人】

【識別番号】 100114649

【弁理士】

【氏名又は名称】 宇谷 勝幸

【選任した代理人】

【識別番号】 100124615

【弁理士】

【氏名又は名称】 藤井 敏史

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 001719

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ローラバニッシュ加工方法と加工装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 断面円弧状加工面を有するワークにバニッシングローラを押付けて仕上げ加工するローラバニッシュ加工方法において、

前記ワークの加工面をラッピング加工により中凹状に加工した後、両端部の凸部を前記バニッシングローラによりバニッシング加工するローラバニッシュ加工方法。

【請求項 2】 前記バニッシング加工は、前記凸部の表面粗さ断面曲線おける突起部を平滑にすることを特徴とする請求項 1 に記載のローラバニッシュ加工方法。

【請求項 3】 前記ワークは、両端にフィレット部を有するクランクシャフトのジャーナル部若しくはピン部である請求項 1 又は 2 に記載のローラバニッシュ加工方法。

【請求項 4】 断面円弧状加工面を有するワークにバニッシングローラを押付けて仕上げ加工するローラバニッシュ加工装置において、

ラッピング加工により中凹状に加工した前記ワークの両端部の凸部に対し前記バニッシングローラによりバニッシング加工するローラバニッシュ加工装置。

【請求項 5】 前記バニッシング加工は、前記凸部の表面粗さ断面曲線おける突起部を平滑にすることを特徴とする請求項 4 に記載のローラバニッシュ加工装置。

【請求項 6】 前記ワークは、両端にフィレット部を有するクランクシャフトのジャーナル部若しくはピン部である請求項 4 又は 5 に記載のローラバニッシュ加工装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、エンジンのクランクシャフト等を超仕上げするローラバニッシュ加工方法と加工装置に関する。

【 0 0 0 2 】**【従来の技術】**

例えば、自動車用エンジンのクランクシャフトのジャーナル部若しくはピン部は、ラッピング加工後、ローラバニッシュによる仕上げ加工が施され、表面を良好な面粗度に仕上げている。

【 0 0 0 3 】

最近のラッピング加工は、一面に砥粒が設けられたラッピングフィルムでワークの表面を覆い、ラッピングフィルム外面をシューにより押圧して、ラッピングフィルムの砥粒面側をワークの加工面に押付け、この状態でワークを回転することにより砥粒面でワークの表面を研磨することにより行なう（下記特許文献 1 等参照）。

【 0 0 0 4 】

しかし、このようなラッピング加工のみでは、ワークの表面粗さが不十分なこともあるので、ローラをワークの表面に押し当て、ワーク表面の凹凸を潰し、さらにワークの表面粗さを小さくし、ワークの面性状の向上を図っている（下記特許文献 2 等参照）。

【 0 0 0 5 】**【特許文献 1】**

特開平 7 - 2 3 7 1 1 6 号公報（図 1、図 2 参照）

【特許文献 2】

特開平 6 - 1 9 0 7 1 8 号公報（段落番号 [0 0 0 2]、図 1 1 参照）

【 0 0 0 6 】**【発明が解決しようとする課題】**

ところが、従来のバニッシュ仕上げは、加工が面倒で、工具自体も高価なものとなる等の問題がある。

【 0 0 0 7 】

例えば、クランクシャフトのピン部をローラバニッシュ加工する場合には、クランクシャフトの軸端をヘッドストックとテールストックで支持し、軸直角方向

から一对の支持ローラを当て、支持ローラの反対側からバニッシュローラにより加圧する。

【0008】

このようなローラバニッシュ加工においては、クランクシャフトのピン部の軸方向端部に工具逃し用のフィレット部が形成されているので、このフィレット部近傍の端部がバニッシュローラの加圧により押し潰され、フィレット部側に入り込む状態、いわゆるダレを生じ、良好な真直度で仕上げることができない。

【0009】

したがって、従来のバニッシュ仕上げは、このようなダレを生じさせないように、バニッシュローラを加圧する油圧シリンダの加圧力をフィレット部近傍と、中央部とで異なるように制御するか、あるいはバニッシュローラ自体の硬度を、ワークの中央部に当る部分よりフィレット部の近傍に当る部分で異ならしめ、この相違がワークに転写されるようにしている。

【0010】

しかし、バニッシュローラの加圧力を調節することは、面倒な制御操作が必要となり、ワークの生産性が低下する虞があり、また、バニッシュローラ自体の硬度を位置により異ならしめると、ローラの成形が面倒で、高価なものとなる。

【0011】

また、このローラバニッシュ加工は、クランクシャフトの軸部表面全面に対しバニッシュローラを加圧し面粗度を高めるものであるが、この加工により軸部の面粗度が良好になり過ぎ、軸部の表面粗さが著しく小さくなると、前記摺動面に必要かつ十分な油溜りが形成されず、適切な潤滑油の供給ができず、油膜切れ、焼き付き、かじりを起す虞もある。

【0012】

本発明は、上記従来技術に伴う課題を解決するためになされたものであり、ワーク側の形状をローラバニッシュ加工し易い中凹の形状とし、凸部に対し通常のバニッシュローラを用いてローラバニッシュ加工を施すことにより所望の面粗度とし、中凹部分を油溜りとして利用して適切な潤滑油の供給を可能とし、これにより耐久性、作動性を高めることができるローラバニッシュ加工方法と加工装置

を提供することを目的とする。

【 0 0 1 3 】

【課題を解決するための手段】

本発明の目的は、下記する手段により達成される。

【 0 0 1 4 】

(1) 断面円弧状加工面を有するワークにバニッシングローラを押付けて仕上げ加工するローラバニッシュ加工方法において、前記ワークの加工面をラッピング加工により中凹状に加工した後、両端部の凸部を前記バニッシングローラによりバニッシング加工するローラバニッシュ加工方法。

【 0 0 1 5 】

(2) 前記バニッシング加工は、前記凸部の表面粗さ断面曲線おける突起部を平滑にすることを特徴とする前記(1)のローラバニッシュ加工方法。

【 0 0 1 6 】

(3) 前記ワークは、両端にフィレット部を有するクランクシャフトのジャーナル部若しくはピン部である前記(1)又は(2)のローラバニッシュ加工方法。

【 0 0 1 7 】

(4) 断面円弧状加工面を有するワークにバニッシングローラを押付けて仕上げ加工するローラバニッシュ加工装置において、ラッピング加工により中凹状に加工した前記ワークの両端部の凸部に対し前記バニッシングローラによりバニッシング加工するローラバニッシュ加工装置。

【 0 0 1 8 】

(5) 前記バニッシング加工は、前記凸部の表面粗さ断面曲線おける突起部を平滑にすることを特徴とする前記(4)のローラバニッシュ加工装置。

【 0 0 1 9 】

(6) 前記ワークは、両端にフィレット部を有するクランクシャフトのジャーナル部若しくはピン部である前記(4)又は(5)のローラバニッシュ加工装置。

【 0 0 2 0 】

【発明の効果】

請求項 1, 4 の発明によれば、ラッピング加工によりワークの加工面を中凹状

に加工し、両端部の凸部をバニッシング加工するので、相手部材が当る両端部の当り面に加圧力が加わっても、いわゆる初期摩耗を起すこともなく、加工時の状態を長期にわたって保持でき、耐久性が向上する。

【 0 0 2 1 】

また、両端部の凸部をバニッシング加工するので、前記ダレを生じることもなく、良好な真直度で仕上げることができ、しかも、相手部材が当る両端部に圧縮残留応力を付与することもできるので、製品の強度が向上し、不必要な大径化あるいは大型化の必要がなく、小型化、軽量化を図ることもできる。

【 0 0 2 2 】

さらに、バニッシング加工する部分が両端部のみであるため、バニッシング加工の加工代も少なく、加工も短時間で行なうことができ、コスト的にはきわめて有利となる。

【 0 0 2 3 】

請求項 2， 5 の発明によれば、凸部の表面粗さ断面曲線おける突起部をバニッシング加工するので、所定領域を意図した深さで圧縮残留応力を付与でき、この結果、製品の強度を向上させ、小型化、軽量化を図ることができ、しかも、相手部材が当る両端部に油溜りを形成できるので、耐久性も向上する。特に、突起部のバニッシング加工であるため、極めて大きな加圧力でなくてもバニッシング加工でき、前記ダレの発生を確実に防止し、良好な真直度で仕上げることができる。

【 0 0 2 4 】

請求項 3， 6 の発明によれば、両端にフィレット部を有するクランクシャフトのジャーナル部若しくはピン部がワークであれば、相手部材である軸受あるいはコネクティングロッドを取付けた場合、前述のダレの防止、強度の向上、小型化、軽量化及び加工の面での優位性が一層助長されるのみでなく、凹状の中央部分が油溜りになり、ここから両端部に油が供給され、潤滑性、耐久性が著しく向上する。

【 0 0 2 5 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態を図面を参照しつつ説明する。

【0 0 2 6】

図 1 は本発明の実施形態に係るローラバニッシュ加工装置を示す概略構成図、図 2 は図 1 の側面図であるが、ピン部の外形線は多少誇張して記載している。

【0 0 2 7】

本実施形態は、クランクシャフトの断面円弧状加工面であるピン部をワーク W としてラッピング加工し、中凹状に仕上げた後、両端部に生じた凸部における表面粗さ断面曲線の突起部を前記バニッシングローラによりバニッシング加工する。

【0 0 2 8】

ここに、本明細書では、「凸部」とはワーク W の表面に生じた中凹部分に対し突出した部分をいい、「突起部」とはジグザグ状をした表面粗さ断面曲線における突出した部分をいう。

【0 0 2 9】

このローラバニッシュ加工装置 1 は、図 1, 2 に示すように、ラッピング加工した後のクランクシャフトの軸端を、図外のヘッドストックとテールストックにより支持し、軸直角方向から一对の支持ローラ 2 をクランクシャフトのピン部 W に当て、この支持ローラ 2 の反対側からバニッシュローラ 3 により加圧する。バニッシュローラ 3 は、ブラケット 4 に支持され、ホルダー 5 を介して流体圧あるいはモータ等の加圧源 6 と連結されているが、軸方向長さ L は、前記ピン部両端部の凸部（図 5 参照）の長さ l と同程度としている。

【0 0 3 0】

ただし、バニッシュローラ 3 は、前記ピン部の両端部の凸部 W b を一度にバニッシング加工できるように、図中一点鎖線で示すバニッシュローラ 3' も設け、両者を同時に加圧源 6 で作動できるようにしても良く、あるいは、ワークであるクランクシャフトのピン部 W は、後に詳述するように中凹状部分 W a の両端部に凸部 W b が形成されたものであるため、バニッシュローラ 3 は、ピン部 W と略同長の長尺なものにしても良い。このようにすれば、中凹状部分 W a 部分には当らず両凸部 W b のみが一度にバニッシング加工されることになる。いずれのバニッシュローラ 3 を使用しても、凸部 W b を加圧するので、ダレが生じフィレット部

Wfに入り込むことはない。

【0031】

なお、支持ローラ2は、位置固定のサポート部材7に支持されている。

【0032】

図3はラッピング加工装置を示す概略構成図、図4は図3の4-4線に沿う断面図である。前記ワークWは、バニッシング加工の前にラッピング加工されているが、このラッピング加工に使用される装置について概説する。

【0033】

ラッピング加工装置は、図3、4に示すように、非伸縮性でかつ変形可能な薄肉基材の一面に砥粒が設けられたラッピングフィルム10と、ラッピングフィルム10の背面側に配置されたシュー11と、シュー11を押付けてラッピングフィルム10の砥粒面をクランクシャフトのピン部Wに押付けるシュー押付手段12と、クランクシャフトを回転駆動する回転駆動手段13と、クランクシャフトおよびラッピングフィルム10のうちの少なくとも一方に軸線方向のオシレーションを付与するオシレーション手段14とを有している。

【0034】

図3中、符号「M」はモータ、「15」は加工中のワークWの回転位置を検出するロータリエンコーダ、「16」は偏心回転体、「17」はバネ等の弾発手段、「18」はX方向に沿ってスライド移動自在なテーブル、「19」はY方向に沿ってスライド移動自在なテーブル、「C」は制御部である。

【0035】

図4において、ラッピングフィルム10は、巻取りリール20をモータMにより回転し牽引することにより、供給リール21から引出され、多数のフィルムローラR₁～R₉にガイドされ、巻取りリール20に巻き取られる。供給リール21と巻取りリール20の近傍にはロック装置（図示せず）が設けられ、これによりフィルム全体に所定のテンションが付与される。

【0036】

押圧アーム22、23は、流体圧シリンダ24により支持ピン25を中心に回転自在に設けられ、開動すると、ラッピングフィルム10も一緒に作動しつつク

ランクシャフトのピン部Wを覆い、シュー 1 1 がラッピングフィルム 1 0 を介してのピン部Wの加工面と接触する。

【 0 0 3 7 】

次に、加工方法を説明する。

【 0 0 3 8 】

＜ラッピング加工＞

一般に、自動車用エンジンのクランクシャフトは、機械加工、熱処理、研削されるが、単に研削を施したのみでは良好な面粗度が得られないので、ラッピング加工される。

【 0 0 3 9 】

このラッピング加工は、一面に砥粒が設けられたラッピングフィルム 1 0 が使用されるが、このラッピングフィルム 1 0 は、基材が非伸縮性の高い材料、例えば、板厚 t が $25\ \mu\text{m} \sim 130\ \mu\text{m}$ 程度のポリエステルなどから構成され、この基材の一面には、数 $\mu\text{m} \sim 200\ \mu\text{m}$ 程度の粒径を有する多数の砥粒（具体的には、酸化アルミニウム、シリコンカーバイド、ダイヤモンド等からなる）が接着剤により取付けられているので、良好な面粗度に仕上がる。

【 0 0 4 0 】

図 4 において、まず、両押圧アーム 1 1, 1 2 が開の状態、供給リール 2 1 近傍に設けられたロック装置を解除し、モータ M を作動し巻取りリール 2 0 を回転すると、ラッピングフィルム 1 0 は、所定量移動し、新規な砥粒面がワーク W の加工面上にセットされる。

【 0 0 4 1 】

そして、巻取りリール 2 0 近傍のロック装置をロックすると、テンションが付与され弛みのないぴんと張った状態のラッピングフィルム 1 0 となる。

【 0 0 4 2 】

この状態で、図 3 に示すように、ヘッドストック 2 6 とテールストック 2 7 との間にクランクシャフトをセットする。このセット後、図 4 に示す流体圧シリンダ 2 4 を作動すると、両押圧アーム 2 2, 2 3 は閉じ回動し、ラッピングフィルム 1 0 は、クランクシャフトのピン部 W の加工面上にセットされる。また、この

時点でシュー押付手段 12 が作用し、両シュー 11 を所定の押付け力でピン部 W の加工面に押付ける。クランクシャフトのピン部 W のように加工面が複数箇所あれば、ラッピングフィルム 10 は、個々のピン部 W にそれぞれセットされる。

【0043】

クランクシャフトをモータ M により軸中心に回転すると共にオシレーション手段 14 を動作すると、ピン部 W は、加工面がラッピングフィルム 1 の砥粒面によりラッピング加工される。ピン部 W によっては偏心回転するものもあるが、通常の手法により両押圧アーム 22, 23 もこれに追従して揺動し、同様にラッピング加工される。

【0044】

一方、オシレーション手段 14 は、偏心回転体 16 をモータ M により弾発手段 17 の弾発力に抗して回転駆動し、テーブル 18 を X 方向にオシレーションさせてクランクシャフトをオシレーションさせる。

【0045】

このオシレーションによりクランクシャフトのピン部 W は、砥粒と接する距離が長くなり、単位時間あたりの作用砥粒数が増大し、加工時間が短縮され、加工効率が向上する。

【0046】

ラッピング加工中、ピン部 W の加工面やラッピングフィルム 10 には、加工屑が生じるが、この加工屑は潤滑手段 30 (図 4 参照) から吐出される潤滑液により速やかに除去される。

【0047】

図 5 はラッピング加工後のワークの表面形状を示す図、図 6 はラッピング加工した後のピン部の表面粗さを示す図であるが、これら図においてもピン部の外形形状は多少誇張して示している。

【0048】

このラッピング加工においては、帯状のラッピングフィルム 10 がピン部 W を覆った状態で加工しているので、図 5 に示すように、ピン部 W の中央部が他の部分より多く削り取られ、寸法 m で示す中凹状部分 W a が形成されることが判明し

た。

【0049】

これは、ラッピングフィルム10でピン部Wを覆った状態で加工すると、外部から潤滑液が加工ポイントまで入りにくく、ラッピングフィルム10から脱落した砥粒あるいは切り屑が円滑に排出されず、中央部分に集まり、これらによって加工されることによるものと考えられる。

【0050】

ただし、このような中凹状に形成された場合、外部に軸受やコネクティングロッド等の相手部材を設けられると、前記中凹状部分Waは油溜りとして利用でき、しかもこの中凹状部分Waの表面粗さをラッピング加工時の状態とすれば、良好な油保持能力も有することになる。

【0051】

一方、中凹状部分Waを有するピン部Wに作用する荷重が均一な分布となるようにするには、ピン部Wの径を大きくして剛性を高める必要があるが、このようにすれば、ピン部W、つまり部品の小型化や細軸化による部品の軽量化を図りにくい。しかし、この均一な荷重分布に関しては、ピン部Wの加工面における両端部に形成された凸部Wbを加圧し、ここに圧縮残留応力を付与すると、強度を高めることができ、不必要に部品を大径化することもない。

【0052】

特に、最終工程がラッピング加工であれば、摺動面となるピン部Wの表面粗さ断面曲線は、図6に示すように、突起部Tと凹部Rが略均等に存在する表面性状であるため、ピン部Wの摺動面に相手部材により大きな面圧が作用すると、前記突起部Tは変形したり、摩耗することになり、初期変形量や初期摩耗量も多く、適切なクリアランスを維持できなかつたり、耐久性が低下する虞がある。しかし、前述のように凸部Waを加圧し、この突起部Tを滑らかにすると、強度の向上により部品を大径化が防止できるのみでなく、耐久性も向上することになる。

【0053】

<バニッシング加工>

したがって、本実施形態では、この凸部Wbに対しバニッシング加工を施して

いる。ラッピング加工した後のクランクシャフトの軸端を、図外のヘッドストックとテールストックにより支持し、軸直角方向から一对の支持ローラ2をクランクシャフトのピン部Wに当て、加圧源6を動作して反対側からバニッシュローラ3によりピン部Wの凸部Wbを加圧すると、この凸部Waの突起部Tが押し潰される。この場合、凸部Waの突起部Tを押し潰すので、前述したダレが発生することはなく、良好な真直度で仕上げることができる、

また、突起部Tを押し潰すので、滑らかな面性状となるが、ここには油溜りを有するものとなる。したがって、この端部において相手部材が当接しても、十分給油することができ、耐久性が向上することになる。

【0054】

さらに、相手部材が当る両端部の突起部Tを押し潰すので、ここに圧縮残留応力を付与することができ、ピン部Wの強度も向上することになる。したがって、クランクシャフトを不必要に大径化あるいは大型化する必要はなく、小型化、軽量化を図ることもできる。

【0055】

このようなバニッシング加工は、ピン部W全体をの加工ではなく、両端の凸部Wbのみであるため、加工代は、1のみとなり、少なくでき、短時間で加工処理できる。

【0056】

しかし、この凸部Wbの面の表面粗さをバニッシングにより著しく小さくすると、この部分で必要かつ十分な油溜りを形成できない虞があることから、前記表面粗さの断面曲線の突起部Tのみを押し潰す程度とすることが好ましい。

【0057】

<実施例>

ローラバニッシュ工具として、市販のEcoroll社製の液圧式ボールポイント工具を使用した。クランクシャフトを旋盤のヘッドストックとテールストックとの間に設け回転した。まず、クランクシャフトを研削により $0.63\mu\text{mRa}$ 以下に仕上げた。次に、第1段目のラッピング工程（粗ラップ工程）として、砥粒が $30\mu\text{m}$ 程度のラッピングフィルムを用いて $0.2\mu\text{mRa}$ 以下に加工し

た。中凹状部分 W a の寸法 m は、 $2\ \mu\text{m}$ 程度となった。そして、第 2 段目のラッピング工程（仕上げラップ工程）として、砥粒が $15\ \mu\text{m}$ 程度のラッピングフィルムを用い、 $0.1\ \mu\text{m Ra}$ 以下に加工した。

【0 0 5 8】

これに対してローラバニッシュを行なった所、平滑化することは難しかった。算術平均粗さ（Ra）が $0.1\ \mu\text{m}$ ということは、表面粗さは約 $1\ \mu\text{m}$ 程度であり、かなり良好な面粗度で、表面粗さの断面曲線の突起部も小さく、密に分布しているためと考えられる。

【0 0 5 9】

そこで、第 2 段目のラッピング工程を廃止し、第 1 段目のラッピング工程の加工面に対し、ローラバニッシュを行なった所、表面粗さ断面曲線の突起部 T を平滑化することができ、良好な結果が得られた。

【0 0 6 0】

本発明は、上述した実施形態のみに限定されるものではなく、種々変更できる。例えば、前述した実施形態では、主としてクランクシャフトのピン部を加工する場合について述べたが、これのみでなく、ジャーナル部等のような断面非真円状の円弧状加工面を有するものあるいは円弧状加工面でないワークに対しても適用できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の実施形態を示す概略構成図である。

【図 2】 図 1 の側面図である。

【図 3】 ラッピング加工装置を示す概略構成図である。

【図 4】 図 3 の 4 - 4 線に沿う断面図である。

【図 5】 ラッピング加工後のピン部の表面形状を示す図である。

【図 6】 ラッピング加工した後のピン部の表面粗さを示す図である。

【符号の説明】

3…バニッシングローラ、

10…ラッピングフィルム、

11…シュー、

T…突起部、

W…ワーク（ピン部）、

W a…中凹状部分、

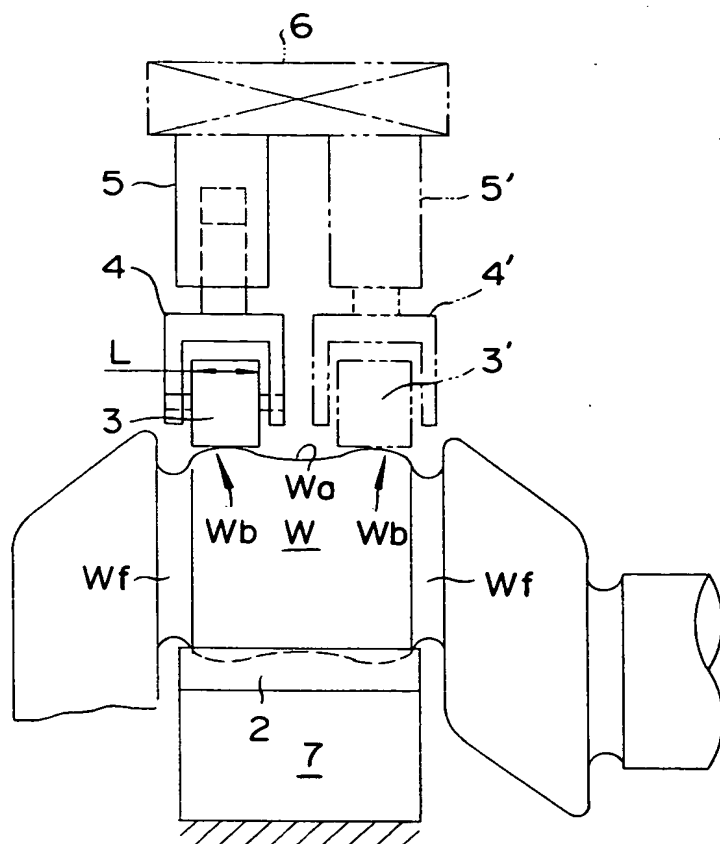
W b…凸部、

W f…フィレット部。

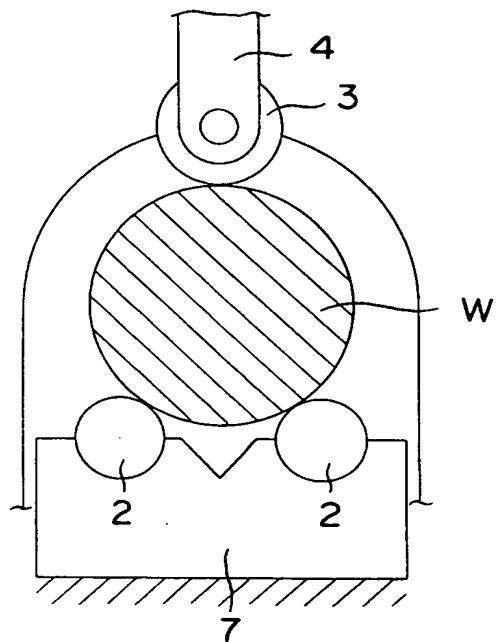
【書類名】

図面

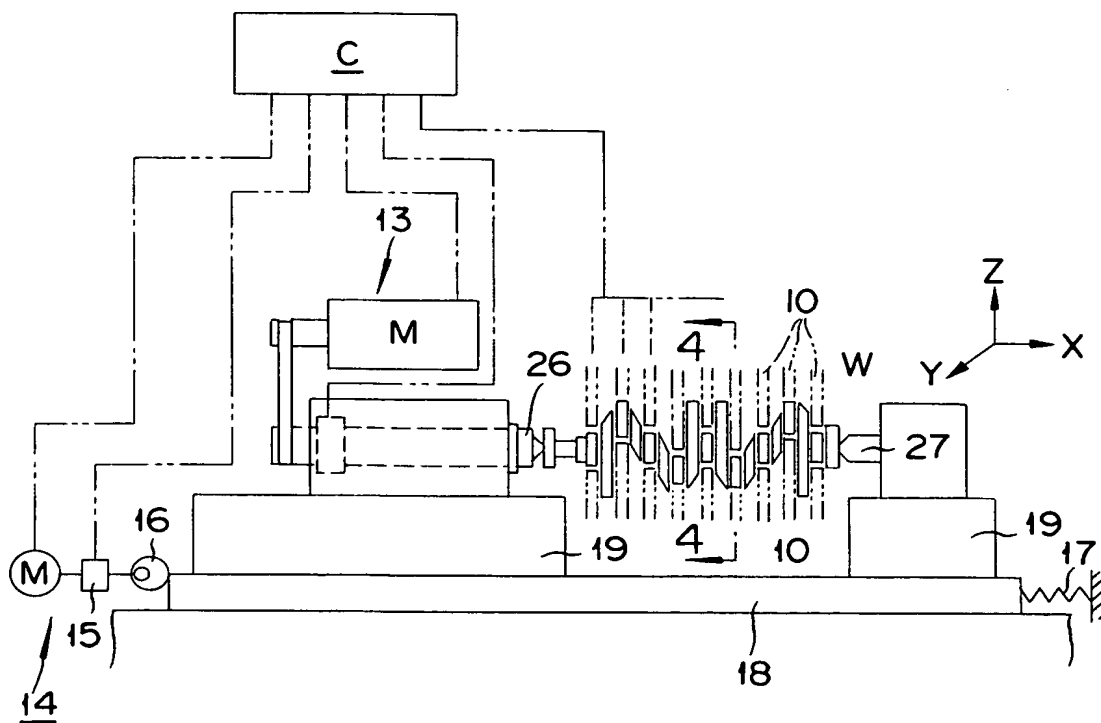
【図 1】



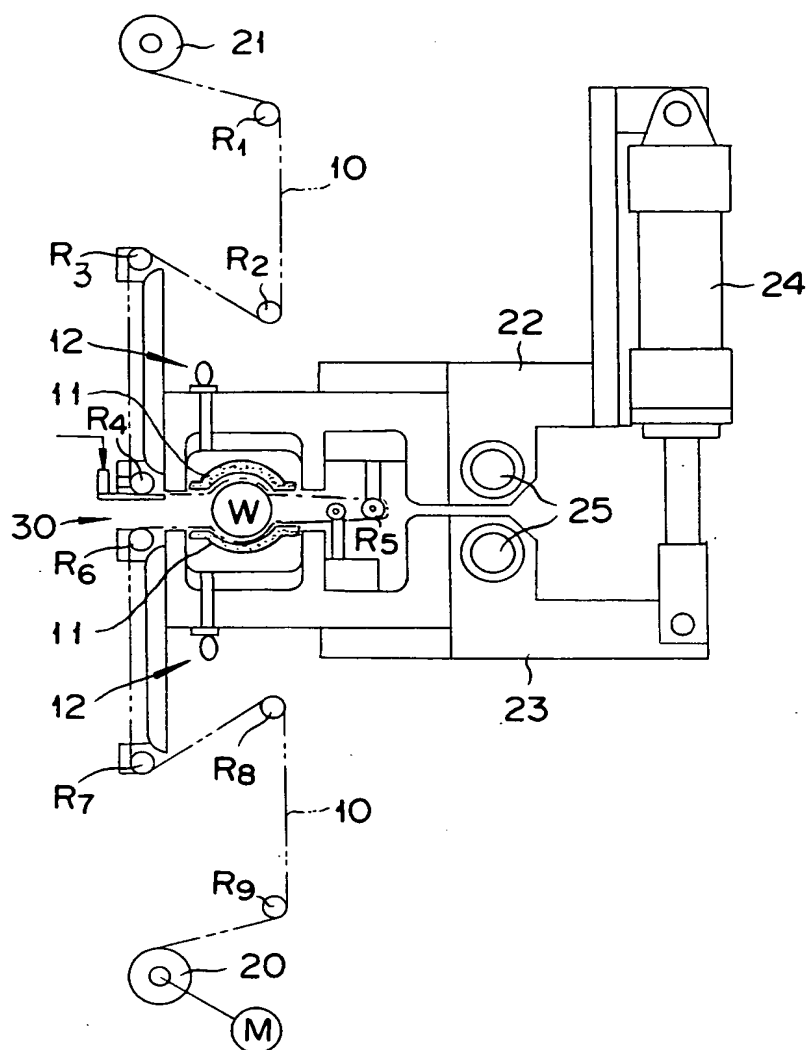
【図 2】



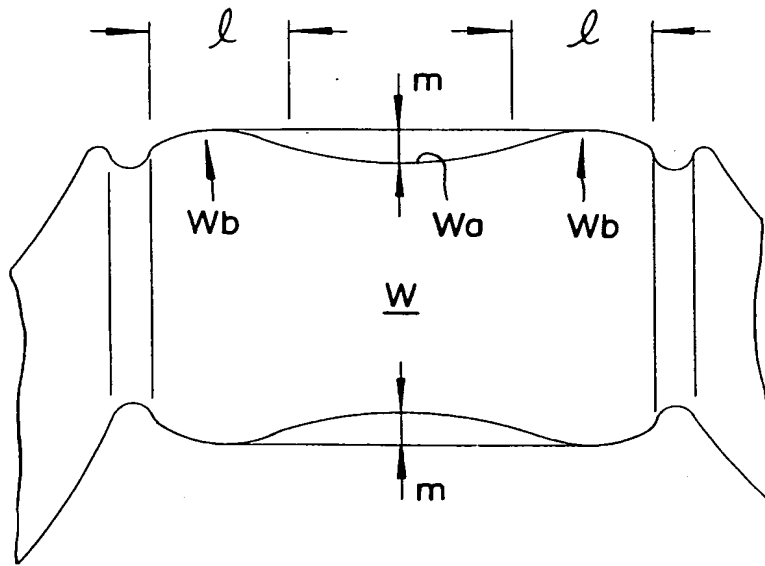
【図 3】



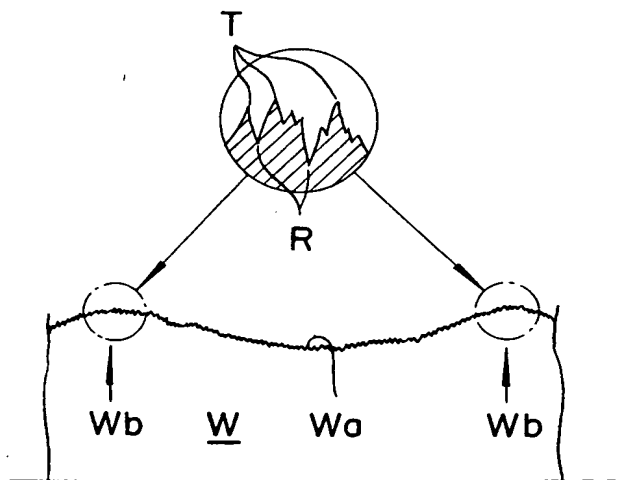
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ワーク側の形状をローラバニッシュ加工し易い中凹の形状とし、凸部に対し通常のパニッシュローラを用いてローラバニッシュ加工を施すことにより所望の面粗度とし、中凹部分を油溜りとして利用して適切な潤滑油の供給を可能とし、これにより耐久性、作動性を高めることができるローラバニッシュ加工方法と加工装置を提供する。

【解決手段】 断面円弧状加工面を有するワークWにバニッシングローラ3を押付けて仕上げ加工するローラバニッシュ加工方法や装置において、ワークWの加工面をラッピング加工により中凹状W aに加工した後、両端部の凸部W bをバニッシングローラ3によりバニッシング加工することを特徴とする。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 0 6 6 5 9 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 3 9 9 7]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 1 日

[変更理由]

新規登録

住 所

神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地

氏 名

日産自動車株式会社